

(43)公開日 平成12年10月24日(2000.10.24)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 1 L 21/02		H 0 1 L 21/02	Z
21/027		21/304	6 4 8 L
21/304	6 4 8	21/30	5 0 3 G

審査請求 未請求 請求項の数48 O.L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平11-298358

(22)出願日 平成11年10月20日(1999. 10. 20)

(31)優先権主張番号 1 9 9 9 P 1 1 7 3 4

(32)優先日 平成11年4月3日(1999. 4. 3)

(33)優先権主張国 韓国 (KR)

(71)出願人 390019839
三星電子株式会社
大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72)発明者 成 禹東
大韓民国京畿道龍仁市器興邑農書里山24番地

(72)発明者 韓 三順
大韓民国京畿道龍仁市器興邑農書里山24番地

(74)代理人 100093779
弁理士 服部 雅紀

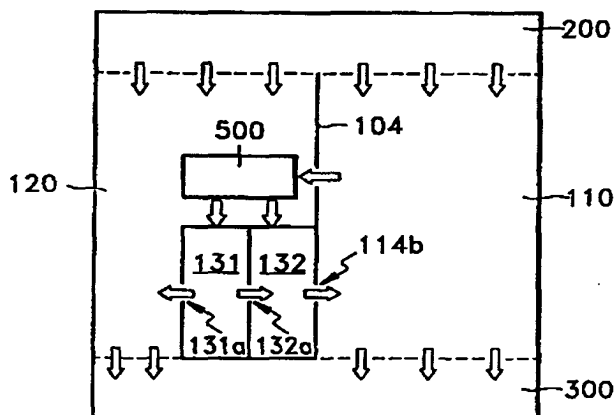
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法およびこれを用いたマイクロエレクトロニクス製造システム

(57) 【要約】

【課題】 マイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法及びこれを用いたマイクロエレクトロニクス製造システムを提供する。

【解決手段】 サービス領域１２０と、マイクロエレクトロニクス素子がプロセスされるウェーハプロセス領域１３１と、ウェーハが移送されるウェーハ移送領域１３２とを備えている。ウェーハ移送領域１３２の空気圧に比べてウェーハプロセス領域１３１の空気圧を高く維持し、ウェーハ移送領域１３２からウェーハプロセス領域１３１へのパーティクル流動を減らすことによってクリーニングされる。ウェーハ移送領域１３２に比べてウェーハプロセス領域１３１の圧力を高く維持することによってウェーハ移送領域１３２からウェーハプロセス領域１３１へのパーティクルの流動を防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 サービス領域と、前記サービス領域に設けられマイクロエレクトロニクス素子がプロセスされるプロセス領域と、前記サービス領域に設けられ前記プロセス領域へウェーハを移送する移送領域とを備えるマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法であって、

前記移送領域から前記プロセス領域へのパーティクルの流動が減少するように前記プロセス領域の空気圧を前記移送領域の空気圧よりも高く維持することを特徴とするマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法。

【請求項 2】 前記サービス領域に連結されている作業領域をさらに備えるマイクロエレクトロニクス製造システムの製造方法であって、

前記移送領域は前記作業領域に連結され、前記移送領域から前記作業領域へのパーティクル流動が向上するように前記移送領域の空気圧が前記作業領域の空気圧よりも高く維持することを特徴とするマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法。

【請求項 3】 前記プロセス領域から前記プロセス領域近傍の前記サービス領域のパーティクル流動が向上するように、前記プロセス領域の空気圧は前記プロセス領域近傍の前記サービス領域の空気圧よりも高く維持することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法。

【請求項 4】 前記サービス領域に連結される作業領域をさらに備えるマイクロエレクトロニクス製造装置のクリーニング方法であって、前記作業領域からの空気を前記移送領域および前記プロセス領域に導入し、前記移送領域の空気圧と比較して前記プロセス領域の空気圧を高く維持することを特徴とする請求項 1 または 3 記載のマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法。

【請求項 5】 前記サービス領域の空気圧と比較して前記作業領域の空気圧を高く維持することを特徴とする請求項 2 または 3 記載のマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法。

【請求項 6】 前記作業領域および前記サービス領域に連結される上部プレナムと、前記作業領域とサービス領域に連結される下部プレナムとをさらに備え、前記上部プレナムから流入した空気が前記作業領域および前記サービス領域を経て前記下部プレナム流入するように構成され、

前記サービス領域における前記上部プレナムから前記下部プレナムへの空気の流量に比較して、前記作業領域における前記上部プレナムから前記下部プレナムへの空気の流量を大きくすることにより、前記サービス領域の空気圧と比較して前記作業領域の空気圧を高く維持することを特徴とする請求項 5 記載のマイクロエレクトロニク

ス製造システムのクリーニング方法。

【請求項 7】 前記サービス領域に連結される作業領域をさらに備え、前記移送領域から作業領域へのパーティクル流動を向上するために前記移送領域は前記作業領域に連結され、前記移送領域からの空気を前記作業領域に排出することを特徴とする請求項 1 記載のマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法。

【請求項 8】 前記サービス領域に連結される作業領域と、前記作業領域とサービス領域に連結される上部プレナムと、前記作業領域とサービス領域に連結される下部プレナムとをさらに備え、前記上部プレナムから流入した空気が前記作業領域とサービス領域を経て前記下部プレナムに流入するように構成され、

前記移送領域から作業領域へのパーティクル流動を向上するために前記移送領域からの空気を前記作業領域に排出することを特徴とする請求項 1 記載のマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法。

【請求項 9】 サービス領域と、前記サービス領域に設けられ、マイクロエレクトロニクス素子がプロセスされるプロセス領域と、

前記サービス領域に設けられ、前記プロセス領域へウェーハを移送する移送領域と、前記移送領域から前記プロセス領域へのパーティクル流動を減らすために前記移送領域の空気圧と比較して、前記プロセス領域の空気圧を高く維持する手段と、を備えることを特徴とするマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 10】 前記サービス領域および前記移送領域に連結される作業領域と、

前記移送領域から作業領域へのパーティクル流動を向上するために前記作業領域の空気圧と比較して前記移送領域の空気圧を高く維持する手段と、をさらに備えることを特徴とする請求項 9 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 11】 前記プロセス領域から前記プロセス領域の外側のサービス領域へのパーティクル流動を向上するために前記プロセス領域の外側のサービス領域の空気圧と比較して前記プロセス領域の空気圧を高く維持する手段をさらに備えることを特徴とする請求項 9 または 10 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 12】 前記サービス領域に連結される作業領域と、

前記移送領域の空気圧に比べて前記プロセス領域の空気圧を高く維持するために前記作業領域からの空気を前記移送領域および前記プロセス領域へ流動させる手段をさらに備えることを特徴とする請求項 9 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 13】 前記プロセス領域の空気圧を高く維持する手段は、前記移送領域の空気圧と比較して前記プロセス領域の空気圧を高く維持することにより前記作業領

域からの空気を前記移送領域および前記プロセス領域に流動させることを特徴とする請求項 1 1 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 1 4】 前記サービス領域の空気圧と比較して前記作業領域の空気圧を高く維持する手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 0 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 1 5】 前記作業領域および前記サービス領域に連結される上部プレナムと、
前記作業領域および前記サービス領域に連結され、前記上部プレナムからの空気が前記作業領域および前記サービス領域を経て流入する下部プレナムと、
前記サービス領域における前記上部プレナムから前記下部プレナムへの空気流量と比較して、前記作業領域における前記上部プレナムから前記下部プレナムへの空気流量を増大することにより、前記サービス領域の空気圧に比べて前記作業領域の空気圧を高く維持する手段と、
をさらに備えることを特徴とする請求項 1 0 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 1 6】 前記サービス領域および前記移送領域に連結される作業領域をさらに備え、
前記移送領域から前記作業領域へのパーティクル流動を向上するために、前記移送領域の空気を前記作業領域に排出することを特徴とする請求項 9 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 1 7】 前記サービス領域に連結される作業領域と、
前記作業領域および前記サービス領域に連結される上部プレナムと、
前記作業領域および前記サービス領域に連結され、前記上部プレナムからの空気が前記作業領域および前記サービス領域を経て流入する下部プレナムと、
前記移送領域からのパーティクル流動を向上するために、前記移送領域からの空気を前記下部プレナムに排出する手段と、
を備えることを特徴とする請求項 9 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 1 8】 サービス領域と、前記サービス領域に設けられマイクロエレクトロニクス素子がプロセスされるプロセス領域と、前記サービス領域に設けられ前記プロセス領域へウェーハを移送する移送領域とを備えるマイクロエレクトロニクス製造システムであって、
前記移送領域から前記プロセス領域へのパーティクル流動を減らすために、前記移送領域の空気圧と比較して前記プロセス領域の空気圧を高く維持する空気調整装置を備えることを特徴とするマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 1 9】 前記サービス領域および前記移送領域に連結される作業領域をさらに備え、前記空気調整装置は作業領域の空気圧に比べて前記移送領域の空気圧をさ

らに高く維持することを特徴とする請求項 1 8 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 2 0】 前記空気調整装置は、前記プロセス領域の外側の前記サービス領域の空気圧と比較して前記プロセス領域の空気圧を高く維持することにより、前記作業領域から前記プロセス領域の外側の前記サービス領域へのパーティクル流動を向上することを特徴とする請求項 1 8 または 1 9 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

10 【請求項 2 1】 前記サービス領域に連結される作業領域をさらに備え、
前記空気調整装置は、前記作業領域からの空気を前記移送領域および前記プロセス領域に流動させ、前記移送領域の空気圧と比較して前記プロセス領域の空気圧を高く維持することを特徴とする請求項 1 8 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 2 2】 前記空気調整装置は、前記作業領域からの空気を前記移送領域および前記プロセス領域に流動させ、前記移送領域の空気圧に比べて前記プロセス領域の空気圧を高く維持することを特徴とする請求項 2 0 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 2 3】 前記空気調整装置は、前記サービス領域と比較して前記作業領域の空気圧を高く維持することを特徴とする請求項 1 9 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 2 4】 前記空気調整装置は、
前記作業領域および前記サービス領域に連結される上部プレナムと、
前記作業領域および前記サービス領域に連結され、前記上部プレナムからの空気が前記作業領域および前記サービス領域を経て流入する下部プレナムとを有し、
前記空気調整装置は、前記サービス領域における前記上部プレナムから前記下部プレナムへの空気流量に比較して、前記作業領域における前記上部プレナムから前記下部プレナムへの空気流量が多くなるように誘導することを特徴とする請求項 2 3 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 2 5】 前記サービス領域および前記移送領域に連結される作業領域をさらに備え、
前記空気調整装置は、前記移送領域からの空気を前記作業領域に排出し、前記移送領域から作業領域へのパーティクル流動を向上することを特徴とする請求項 1 8 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 2 6】 前記サービス領域に連結される作業領域をさらに備えるマイクロエレクトロニクス製造システムであって、
前記空気調整装置は、
前記作業領域および前記サービス領域に連結される上部プレナムと、
前記作業領域および前記サービス領域に連結され、前記

上部プレナムからの空気が前記作業領域および前記サービス領域を経て流入する下部プレナムとを有し、前記空気調整装置は、前記移送領域からの空気を前記下部プレナムに排出し、前記移送領域からのパーティクル流動を向上することを特徴とする請求項 18 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 27】 (a) 上部プレナムから下部プレナムに清浄空気を流動させ、前記上部プレナムと前記下部プレナムとの間に位置するサービス領域に第 1 圧力で清浄空気を通過させる段階と、

(b) 前記上部プレナムから前記下部プレナムに清浄空気を流動させ、前記上部プレナムと前記下部プレナムとの間に位置するサービス領域に隣接した作業領域に前記第 1 圧力より高い第 2 圧力で清浄空気を通過させる段階と、

(c) 前記サービス領域および前記作業領域との間に設けられ前記作業領域に連結されているウェーハ移送領域、ならびに前記ウェーハ移送領域に連結されるウェーハプロセス領域に清浄空気を供給し、前記ウェーハプロセス領域の圧力を前記ウェーハ移送領域の圧力より高く維持する段階と、

(d) 前記ウェーハ移送領域の清浄空気を前記作業領域または前記下部プレナムに流動させる段階と、を含むマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法。

【請求項 28】 前記 (c) 段階は、前記下部プレナムまたは前記サービス領域、ならびに前記作業領域から清浄空気が供給される段階と、供給された清浄空気を 2 次浄化する段階と、2 次浄化された空気を前記ウェーハプロセス領域および前記ウェーハ移送領域にそれぞれ供給し、前記ウェーハ移送領域と比較して前記ウェーハプロセス領域に多量の清浄空気を供給する段階と、を含むことを特徴とする請求項 27 記載のマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法。

【請求項 29】 前記 (c) 段階は、独立した第 1 経路および第 2 経路を通じて清浄空気を吸入する第 1 吸入段階および第 2 吸入段階と、第 1 吸入段階および第 2 吸入段階を経て吸入された清浄空気を各々物理的および／または化学的に調節する第 1 調節段階および第 2 調節段階と、を含むことを特徴とする請求項 27 または 28 に記載のマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法。

【請求項 30】 前記第 1 調節段階により調節された空気は、前記ウェーハプロセス領域および前記ウェーハ移送領域にそれぞれ供給され、前記第 2 調節段階により調節された空気は、前記ウェーハプロセス領域にのみ供給させることを特徴とする請求項 29 記載のマイクロエレクトロニクス製造システムの

クリーニング方法。

【請求項 31】 前記第 1 調節段階は空気を物理的および化学的に調節し、前記第 2 調節段階は空気を物理的または化学的に調節し、前記第 2 調節段階で調節された清浄空気は前記第 1 経路を通じて前記第 1 調節段階を経由することを特徴とする請求項 29 記載のマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法。

【請求項 32】 前記ウェーハ移送領域の圧力を前記作業領域の圧力より高く維持し、前記ウェーハ移送領域からの清浄空気を圧力差によって前記作業領域に流動させることを特徴とする請求項 27 または 28 記載のマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法。

【請求項 33】 前記ウェーハ移送領域を最低圧力を維持する前記下部プレナムに直接連結し、前記ウェーハ移送領域と前記下部プレナムとの圧力差により前記ウェーハ移送領域の清浄空気を前記下部プレナムに直接排出することを特徴とする請求項 27 または 28 記載のマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法。

【請求項 34】 前記ウェーハ移送領域と作業領域との境界に強制的な送風手段を設け、前記ウェーハ移送領域の清浄空気を前記送風手段により前記作業領域に排出することを特徴とする請求項 27 または 28 記載のマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法。

【請求項 35】 上部プレナムと下部プレナムとの間に設けられ、空間的に相互区画された作業領域とサービス領域と、

前記作業領域に隣接して前記サービス領域に設けられるウェーハ移送領域と、

前記ウェーハ移送領域に隣接するウェーハプロセス領域と、

前記ウェーハプロセス領域および前記ウェーハ移送領域に清浄空気を供給し、前記ウェーハ移送領域と比較して前記ウェーハプロセス領域が高圧力を維持する空気供給装置と、

を備えることを特徴とするマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 36】 前記空気供給装置は、前記ウェーハプロセス領域および前記ウェーハ移送領域に空気を供給する第 1 空気供給装置と、

前記ウェーハプロセス領域にのみ空気を供給する第 2 空気供給装置と、

を有することを特徴とする請求項 35 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 37】 前記空気供給装置は、前記ウェーハ移送領域および前記ウェーハプロセス領域に空気を差等的に供給して、前記ウェーハ移送領域の圧力を前記作業領域の圧力より高く維持することを特徴とする請求項 35 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 38】 前記ウェーハ移送領域は、所定の空気移動経路により前記下部プレナムと空間的に直接連結さ

れていることを特徴とする請求項 3 5 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 3 9】 前記ウェーハ移送領域と前記作業領域との間に、前記ウェーハ移送領域からの空気を前記作業領域に排出する空気排出装置が備えられていることを特徴とする請求項 3 5 ～ 3 7 のいずれか一項記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 4 0】 前記空気供給装置は、前記ウェーハプロセス領域および前記ウェーハ移送領域に空気を供給する第 1 空気供給装置、ならびに前記第 1 空気供給装置に空気を供給する第 2 空気供給装置を有していることを特徴とする請求項 3 5 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 4 1】 上部プレナムと下部プレナムとの間に設けられている作業領域およびサービス領域と、前記作業領域に隣接して前記サービス領域に設けられるウェーハ移送領域と、

ウェーハに対する露光が実行され、前記ウェーハ移送領域に連結されるウェーハステージ領域と、

前記ウェーハステージ領域での露光に用いられるレチクルを供給するレチクルステージ領域と、

前記ウェーハステージ領域および前記ウェーハ移送領域に清浄空気を供給し、前記ウェーハ移送領域と比較して前記ウェーハステージ領域が高圧力に維持し、かつ前記ウェーハ移送領域が前記作業領域と比較して高圧力を維持する空気供給装置と、

を備えることを特徴とするマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 4 2】 前記ウェーハステージ領域と前記ウェーハ移送領域との間にウェーハが通過するウェーハゲート

をさらに備え、前記ウェーハゲートは、入射される光を遮断し、空気は通過するルーバを有していることを特徴とする請求項 4 1 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 4 3】 前記空気供給装置は、前記ウェーハステージ領域および前記ウェーハ移送領域に空気を供給する第 1 空気供給装置、ならびに前記第 1 空気供給装置に空気を供給する第 2 空気供給装置を有していることを特徴とする請求項 4 1 または請求項 4 2 に記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 4 4】 前記ウェーハ移送領域は、所定の空気排出経路により前記下部プレナムと直接連結されていることを特徴とする請求項 4 1 または 4 2 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 4 5】 前記ウェーハ移送領域内にウェーハを搭載したポートが安着されるポートステージと、

前記ポートステージに隣接して設けられ、前記ポートステージから取出された一つのウェーハが安着される安着部がその上段部に設けられている昇下降体、ならびに前記昇下降体に動力を供給する胴体を有するウェーハリフ

タと、

前記ウェーハ移送領域内の前記ウェーハリフタに隣接して設けられ、前記ポートと前記ウェーハリフタの前記安着部との間に前記ウェーハを移送する第 1 ウェーハ移送ロボットと、

前記ウェーハステージ領域に隣接して設けられ、前記ウェーハリフタの前記安着部と前記ウェーハステージ領域との間に前記ウェーハを移送する第 2 ウェーハ移送ロボットと、

をさらに備えることを特徴とする請求項 4 1 または 4 2 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 4 6】 前記ウェーハリフタの前記胴体は所定容積のケース内に収容され、前記ケースの内部空間は外部の真空源に連結され前記ウェーハリフトの前記胴体から発生したパーティクルが前記真空源により排出されることを特徴とする請求項 4 5 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 4 7】 前記空気供給装置は、前記ウェーハ移送領域および前記ウェーハプロセス領域に空気を差等的に供給し、前記ウェーハ移送領域の圧力を前記作業領域の圧力より高く維持することを特徴とする請求項 4 1 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【請求項 4 8】 前記ウェーハ移送領域と前記作業領域との間に、前記ウェーハ移送領域からの空気を前記作業領域へ排出する空気排出装置が設けられていることを特徴とする請求項 4 1 記載のマイクロエレクトロニクス製造システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明はマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法およびこれを用いたマイクロエレクトロニクス製造システムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】マイクロエレクトロニクス製造システムは、マイクロエレクトロニクスウェーハ、集積回路および液晶表示パネルのようなマイクロエレクトロニクス素子を製造する方法に広範に使われる。マイクロエレクトロニクス製造工程の環境は、マイクロエレクトロニクス素子の高収率を得るようするために高潔浄状態に維持されるべきである。一般に、マイクロエレクトロニクス素子の集積度がさらに高まっていくため、高潔浄度が確保されるべきである。

【 0 0 0 3 】マイクロエレクトロニクス素子に対する特定工程がなされる単位工程地域は、一般にウェーハに対する所定の作業がなされるウェーハプロセス領域と、ウェーハプロセス領域にウェーハをローディングしたりこれをアンローディングするためのウェーハ移送領域とを具備する。単位工程地域はマイクロエレクトロニクス製造システムのサービス領域に位置している。

【 0 0 0 4 】単位工程地域はいわゆるベイ b a と呼ばれ

る作業領域に接している。作業領域からウェーハが搭載されたポートが作業者によりウェーハ移送領域に装込されれば、ウェーハ移送領域にあるロボットがポートからウェーハを一つずつウェーハプロセス領域にローディングする。また、ウェーハ移送領域のロボットは、後続プロセスが完了されたウェーハをウェーハプロセス領域からアンローディングする作業をする。

【0005】図1および図2は一般のマイクロエレクトロニクス製造システムの平面図および立面図である。図1および図2において、符号1は外部と隔離された清浄

地域クリーンルームであって、作業領域10とサービス領域20を含む。このクリーンルーム1では温度および湿度が調節され、パーティクルが除去された清浄空気が下向きに流動する。

【0006】クリーンルーム1の上部には調節された清浄空気を供給する上部プレナム2、そしてその下部にはクリーンルーム1を通過した空気を回収する下部プレナム3が位置する。上部プレナム2から供給された清浄空気は、フィルターを通過した後作業領域10とサービス領域20を通過する。作業領域10とサービス領域20から発生した微細粒子は清浄空気と共に低圧を維持する下部プレナム3を通して排出される。

【0007】クリーンルーム1は大気に対して高気圧を維持して外部からの空気流入が起こらない。また、サービス領域20に比べて作業領域10の気圧が高く調節されている。これはサービス領域から発生した微細粒子を圧力差によりウェーハ移動領域の作業領域10に流入させないためである。このような圧力差は作業領域10とサービス領域20を流動する清浄空気の量および/または速度を調節することによって得られる。

【0008】図2の矢印は清浄空気の移動方向を示す。クリーンルーム1の上下プレナム2、3は、空気中のパーティクルを除去するフィルター2aと、空気が通過する開孔を有する回折格子3aにより隔離されている。作業領域10とサービス領域20の清浄空気の流動量は、大体フィルター2aのサイズと回折格子3aの個数またはこれに形成された開孔数によって調節される。

【0009】上記のように、作業領域10がサービス領域20に比べて空気流動量が多くて高気圧を維持するため、作業領域10からサービス領域20への空気流動が発生する。作業領域10とサービス領域20との間の空気流動は、作業領域10とサービス領域20とを隔離する壁体4を介して成される。

【0010】作業領域10とサービス領域20との間に設けられた壁体4は、空気流動できるかなり大きな間隙4aがその間に存在する多数の部材よりなる。従って、クリーンルーム1で作業領域10を通過していた清浄空気の一部が壁体4の間隙4aを通じてサービス領域20に流動する現象が自然に発生する。空気の流動は、ウェーハに対する所定のプロセッシングがなされるウェーハ

プロセス領域31と、ウェーハプロセス領域31にウェーハをローディング/アンローディングするためのウェーハ移送領域32との間にもなされる。

【0011】ウェーハ移送領域32と作業領域10の間には、多数のウェーハが搭載されたポートが進出入する開口またはポートゲート4bが備えられている。ウェーハプロセス領域31とウェーハ移送領域32との間に、ウェーハが進出入する開口またはウェーハゲート32aが備えられている。ゲート4b、32aにはこれらを開閉するドアが各々備えられ、このゲート4b、32aのドアの周りには空気流動できる間隙が存在する。

【0012】このような構造によれば、工程領域30の内部から空気流動が発生する。特に、高圧の作業領域10に対して、ポートゲート4bの間隙またはその他の工程領域30の開口を通じて作業領域10からウェーハ移送領域32に清浄空気が流入される。そしてウェーハ移送領域32に流入された空気が再びウェーハゲート32aを通じてウェーハプロセス領域31に浸透する。そしてウェーハプロセス領域31に流入された清浄空気は、ウェーハプロセス領域31の周りに存在する開口または間隙31aを通してサービス領域20に排出される。このように工程装置30の内部における空気流動は、作業領域10とサービス領域20との圧力差によって発生する。

【0013】図3に示したように、工程装置30には、ウェーハプロセス領域31とウェーハ移送領域32に浄化された清浄空気を供給するための空気供給装置50が追加される。図3に示すように、空気供給装置50は、流入管51を通して作業領域10から清浄空気を吸引し、これを物理的および/または化学的に浄化した後、矢印52と53で各々示したようにウェーハプロセス領域31およびウェーハ移送領域32に供給する。一方、空気供給装置50は、空気を作業領域10から流入せずに下部プレナム3から空気を流入するように下部プレナム3に設けられる。

【0014】空気供給装置50により清浄空気が供給されるウェーハプロセス領域31とウェーハ移送領域32における空気の流動は、高圧力の作業領域10から低圧力のサービス領域20への空気流動に順応する方向になされる。従って、図2の説明のように、空気供給装置50により浄化された空気がウェーハ移送領域32とウェーハプロセス領域31に供給される間、ポートゲート4bを通じて高圧力の作業領域10からウェーハ移送領域32に空気が流入される。そして、ウェーハゲート32aを通じてウェーハ移送領域32からウェーハプロセス領域31に空気が浸透する。ウェーハプロセス領域31に流入された清浄空気は、ウェーハプロセス領域31の周りに存在する開口または間隙31aを通してサービス領域20に排出される。

【0015】このようなマイクロエレクトロニクス製造

システムをクリーニングする装置および方法とその他の改善策にもかかわらず、マイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニングをさらに改善するための装置および方法の要求が続く。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的はこのような要求に従うマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法およびこれを適用した装置を提供することにある。

【0017】本発明の目的は、マイクロエレクトロニクス装置の汚染を減らしうるマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法およびこれを適用した装置を提供することにある。

【0018】本発明の目的は、マイクロエレクトロニクス素子の収率を向上させうるマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法およびこれを適用した装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、本発明に従って、サービス領域、マイクロエレクトロニクス素子がプロセスされるものであって、サービス領域に備えられるプロセス領域、そしてマイクロエレクトロニクス素子がプロセス領域に、そしてプロセス領域から移送されるものであって、サービス領域に備えられる移送領域を具備するマイクロエレクトロニクス製造システムと、移送領域に比べてプロセス領域で高圧力を維持して移送領域からプロセス領域へのパーティクル流動を減らすことによって達成される。

【0020】本発明によれば、従来のマイクロエレクトロニクス製造システムおよびこのクリーニング方法は、ウェーハプロセス領域への空気の逆流動が許容されることが明らかになった。ウェーハプロセス領域への空気の逆流動が許容されることによって、低清浄状態が維持される場所から高清浄状態が維持されるべき場所への空気の流動が起こる可能性がある。空気の逆流動によって、移送装置により発生されて移送領域に含まれているパーティクルがプロセス領域からプロセスがなされているウェーハ上に流動されうる。極端に対比して、移送領域に比べてプロセス領域の圧力を高く維持することによって、本発明は移送領域からプロセス領域へのパーティクルの流動を減少および完全に除去できる。

【0021】本発明の他の類型によれば、マイクロエレクトロニクス製造システムは、サービス領域と移送領域に連結される作業領域をさらに具備する。作業領域に比べて移送領域が高圧力が維持でき、これにより移送領域から作業領域へのパーティクルの流動が向上できる。さらに、高い空気圧はプロセス領域からプロセス領域の外側のサービス領域へのパーティクル流動を増進する。移送領域に比べてプロセス領域の圧力を高く維持するために、空気は作業領域から移送領域への流動が発生されうる。

空気は移送領域から作業領域に排出されうり、これによって移送領域から作業領域へのパーティクルの流動が増進できる。空気は移送領域から下部プレナムに排出されうり、これによって移送領域からのパーティクル流動が増進される。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の望ましい実施例を示す関連図面を参照しながら、本発明をより詳細に説明する。本発明は、しかし、ここで説明される実施例に限られず他の多くの類型にも適用でき、この実施例は本開示を徹底かつ完璧にするために提供され、当業界の知識を有する者は本発明の範囲を十分に理解するはずである。図面で領域のサイズが分かりやすく拡大されている。

【0023】本発明を説明する前に、従来の半導体製造装置の願わない逆流動に対して図3と図4を参照して説明する。図3に示した空気流動構造で、ウェーハ移送領域32を通過した空気がウェーハプロセス領域31に逆流流入される恐れがある。ここで逆流とは、相対的に高い清浄度が維持されるべき空間に相対的に低い清浄度が維持されている空間からの空気が流入されることを意味する。それで、ウェーハ移送領域32からきびしい清浄度が要求されるウェーハプロセス領域31への空気が流動されるが、これが空気の逆流動の一例である。このような逆流動によれば、所定のプロセスが進行中のウェーハに清浄空気中に含まれたパーティクルが付着されうる。

【0024】図4は前述したように清浄空気の逆流入が発生する従来のマイクロエレクトロニクス製造システムを示す。壁体4によりサービス領域20と作業領域10が区画されているクリーンルーム1の上下に上部プレナム2と下部プレナム3が位置する。前記クリーンルーム1と上部プレナム2との間には、空気フィルター2aの設けられたブラインドパネル2bが備えられている。作業領域10の上にある空気フィルター2aは、サービス領域20の上側の空気フィルターに比べて厚くて空気流動が多く調節されている。クリーンルーム1の底に該当する回折格子3aは、下部プレナム3に設けられた柱3bにより支持されている。

【0025】露光装置130はウェーハ移送領域132とウェーハプロセス領域131とを具備する。ウェーハ移送領域132は作業領域10に隣接している。ウェーハが搭載されたポート90の通過するポートゲート133がウェーハ移送領域132と作業領域10との間に位置する。ウェーハ移送領域132とウェーハプロセス領域131との間にウェーハの通過するウェーハゲート134が位置する。ウェーハ移送領域132には、ポート90からウェーハを取出して、これをウェーハゲート134を通じてウェーハプロセス領域131にローディングするロボット80が設けられている。ロボット80は、ウェーハのローディングと共にプロセス済みのウェー

一ハを再びポート 90 に復帰させるアンローディング作業を遂行する。ウェーハプロセス領域 131 でレチクルによる露光が実施される。レチクルは、一般にウェーハプロセス領域 131 の上部に備えられた図示しないレチクルステージから供給される。露光装置 130 には、浄化された空気をウェーハ移送領域 132 とウェーハプロセス領域 131 に供給する図示しない空気供給装置が別設される。空気供給装置は、上部プレナム 2 に近い作業領域 10 の上部から清浄空気を吸入し、吸入された空気を物理的および/または化学的にフィルタリングした後、ウェーハプロセス領域 131、ウェーハ移送領域 132 そしてレチクルステージ領域に供給する。これは領域に清浄空気の局所的な滞留を防止してパーティクルが各領域内に蓄積されることが防止できる。

【0026】図 4 で矢印はクリーンルーム 1 内の清浄空気の流動方向を示す。作業領域 10 から一部の清浄空気がウェーハ移送領域 132 を経たウェーハプロセス領域 131 に流入される。ウェーハプロセス領域 131 の清浄空気は、ウェーハプロセス領域 131 の周囲に存在する間隙または開口を通じてサービス領域 20 に流動する。また、空気は前述した空気供給装置により各領域 131、132 に直接供給される。

【0027】ウェーハ移送領域 132 には多くのパーティクルを発生する要素が存在する。例えば、ロボット 80 はウェーハをローディング／アンローディングするためのアームを有している。ロボット 80 のアームは上下運動と水平運動を複合的に行なうための複数の動的要素を含む。ロボット 80 のアームの動的要素間の摩擦によってこれより多量の金属性パーティクルを発生する。ここで発生したパーティクルは、清浄空気の流動に沿ってウェーハプロセス領域 131 に共に流入されて露出されているウェーハに付着される恐れがある。ウェーハが付着されたパーティクルは製品の収率を落とす。

【0028】このようにウェーハ移送領域から発生したパーティクルの逆流動に従う問題は、前述したような露光工程の以外に他の半導体製造工程から発生する場合がある。マイクロエレクトロニクス素子がさらに高集積化するため、収率はさらに落ちる。

【0029】図 5～図 7 は、本発明のマイクロエレクトロニクス製造システムおよびこのクリーニング方法に従う空気調整装置による清浄空気の流れを示す。図面で矢印は空気の流れを示す。

【0030】図 5 に示すように、上部プレナム 200 から 1 次浄化された清浄空気が壁体 104 により区画された作業領域 110 とサービス領域 120 とを各々通過して下部プレナム 300 に到達する。

【0031】ウェーハプロセス領域 131 とウェーハ移送領域 132 に、作業領域 110 からの清浄空気を 2 次浄化する空気供給装置 500 により清浄空気が供給される。ウェーハプロセス領域 131 に対する空気供給量は

ウェーハ移送領域 131 に対する空気供給量より多い。従ってウェーハ移送領域 132 に比べてウェーハプロセス領域 131 が相対的に高圧力を維持する。また、ウェーハ移送領域 132 の圧力は作業領域 110 より高圧力を維持する。

【0032】従って、ウェーハプロセス領域 131 に供給された清浄空気はサービス領域 120 とウェーハ移送領域 132 に流動し、ウェーハ移送領域 132 の空気は作業領域 110 に流動する。空気供給装置 500 は作業領域 110 から空気を吸入してこれを浄化し、浄化された空気をウェーハプロセス領域 131 およびウェーハ移送領域 132 に供給する。場合によっては、空気供給装置 500 に吸入される空気は下部プレナム 300 から提供され、そして空気供給装置 500 自体が下部プレナム 300 内に位置される。空気供給装置 500 により 2 次浄化された空気が供給される要素または領域の数は、供給される工程装置の構造に従って増加できる。

【0033】ウェーハ移送領域 132 と作業領域 110 との空気流動は、多数のウェーハが搭載されたポートが進出入するポートゲート 114b またはポートゲート 114b に設けられるドア周囲の間隙、またはポートゲート 114b とは別に空気流通のために備えられる空気流動経路を通じてなされ、ウェーハプロセス領域 131 とウェーハ移送領域 132 との空気流動は、ウェーハが進出入するウェーハゲート 132a またはウェーハゲート 132a に備えられるドア周囲の間隙、またはウェーハゲート 132a とは別に空気流通のために備えられた開口を通じてなされる。ウェーハプロセス領域 131 とサービス領域 120 との空気流動は、プロセス領域 131 の周囲に存在する間隙または空気流通のために備えた開口 131a によりなされる。

【0034】以上のような清浄空気の流れ構造によれば、ウェーハプロセス領域 131 の清浄度が他の領域に比べて非常に高く維持される。ウェーハプロセス領域 131 には空気供給装置 500 から 2 次浄化された清浄空気が供給され、ウェーハプロセス領域 131 がサービス領域 120 とウェーハ移送領域 132 に比べて高圧力を維持するため、サービス領域 120 とウェーハ移送領域 132 からウェーハプロセス領域 131 内に清浄空気が逆流動しない。特に、ウェーハプロセス領域 131 の内部から発生したパーティクルが、ウェーハプロセス領域 131 の高圧力によりサービス領域 120 およびウェーハ移送領域 132 に排出される。またロボットが設けられていて、これより多量のパーティクルが発生するウェーハ移送領域 132 の空気は直ぐに作業領域 110 に排出される。

【0035】図 6 は図 5 に示したウェーハ移送領域 132 と作業領域 110 との間に備えられた空気排出装置 600 を示す。空気排出装置 600 はウェーハ移送領域 132 の空気を作業領域 110 に強制排出する。空気排出

装置 600 は、ウェーハ移送領域 132 と作業領域 110 との圧力差がウェーハ移送領域 132 の空気を作業領域 110 に排出できる程に大きくないとか、それとも逆流現象が発生する可能性がある時に適用される。しかし、この場合においてもウェーハプロセス領域 131 の圧力はウェーハ移送領域 132 の圧力より高くなければならない。

【0036】ウェーハプロセス領域 131 に供給された清浄空気は、相対的に低い圧力を維持するサービス領域 120 とウェーハ移送領域 132 に分散されて流動する。ウェーハ移送領域 132 の空気は強制排出装置 600 により作業領域 110 に排出される。ウェーハ移送領域 132 と作業領域 110 との間に備えられるポートゲート 114b、またはこれに備えられるドア周囲の間隙を通じて作業領域 110 から流入された清浄空気も、強制排出装置 600 により再び作業領域 110 に排出される。

【0037】空気供給装置 500 は作業領域 110 から空気を吸入して浄化した後、これをウェーハプロセス領域 131 およびウェーハ移送領域 132 に供給する。空気供給装置 500 に吸入される空気は下部プレナム 300 から提供されうり、また空気供給装置 500 自体が下部プレナム 300 内に位置される。そして、空気供給装置 500 により 2 次浄化された空気が供給される要素または領域の数は、供給される工程装置構造に従って増加できる。空気供給装置 500 は次のような他の実施例のように応用されうる。

【0038】図 7 は空気排出経路 700 がウェーハ移送領域 132 と下部プレナム 300 に直接連結されている、ウェーハ移送領域 132 からの空気排出構造の他の実施例を示す。下部プレナム 300 は作業領域 110 とサービス領域 120 を通過した全ての清浄空気を回収するものであって、非常に低い圧力を維持している。従って、たとえウェーハ移送領域 132 がウェーハプロセス領域 131 より低い圧力を維持しても、空気排出経路 700 により直接連結されている下部プレナム 300 より高い圧力を維持しているため、ウェーハ移送領域 132 の空気は下部プレナム 300 に速かに流動する。空気排出経路 700 は管状部材、板状部材および/または他の部材によって提供される。

【0039】ウェーハプロセス領域 131 に供給された清浄空気は、相対的に低い圧力を維持するサービス領域 120 とウェーハ移送領域 132 に分散されて流動する。ウェーハ移送領域 132 の清浄空気は空気排出経路 700 を通じて下部プレナム 300 に排出される。ウェーハ移送領域 132 と作業領域 110 との間に備えられるポートゲート 114b、またはこれに備えられるドア周囲の間隙を通じて作業領域 110 から流入された清浄空気も、空気排出経路 700 を通じて下部プレナム 300 に排出される。

【0040】図 8 および図 9 はウェーハプロセス領域 131 とウェーハ移送領域 132 に清浄空気を供給するものであって、2 つの空気供給装置に分離された空気供給手段を示す。図 8 を参照すれば、第 1 空気供給装置 501 はウェーハプロセス領域 131 とウェーハ移送領域 132 に 2 次浄化された清浄空気を供給する。第 1 空気供給装置 501 は作業領域 110 の上部側から清浄空気を吸入する。場合によって、第 1 空気供給装置 501 は下部プレナム 300 および/またはサービス領域 120 から清浄空気を吸入して 2 次浄化する。第 2 空気供給装置 502 は最高の清浄度が維持されるべきウェーハプロセス領域 131 にだけ清浄空気を供給する。第 2 空気供給装置 502 も作業領域 110 から清浄空気を吸入する。場合によって、第 2 空気供給装置 502 は下部プレナム 300 および/またはサービス領域 120 から清浄空気を吸入して 2 次浄化する。

【0041】図 9 を参照すれば、第 1 空気供給装置 501 は、ウェーハプロセス領域 131 とウェーハ移送領域 132 に共に 2 次浄化された清浄空気を供給する。第 1 空気供給装置 501 は作業領域 110 の上部側から清浄空気を吸入し、場合によっては下部プレナム 300 および/またはサービス領域 120 から清浄空気を吸入して 2 次浄化する。第 2 空気供給装置 502 は第 1 空気供給装置 501 に 2 次浄化した空気を供給する。第 2 空気供給装置 502 も作業領域 110 から清浄空気を吸入する。場合によって、第 2 空気供給装置 502 は下部プレナム 300 および/またはサービス領域 120 から清浄空気を吸入して 2 次浄化する。

【0042】図 8 と図 9 に示したように、ウェーハプロセス領域 131 に注入された清浄空気は、相対的に低い圧力を維持するサービス領域 120 とウェーハ移送領域 132 に分散されて流動する。同じく、ウェーハ移送領域 132 の清浄空気は空気排出口 114d を通じて作業領域 110 に排出される。図 8 と図 9 はポートゲート 114b がドア 114c により閉鎖された状態を示し、その下部の空気排出口 114d を通じて清浄空気の排出が起こる状態を示す。ドアは一般にポートゲート 114b だけでなくウェーハゲート 132a にも設けられ、ドア自体に空気の流通できる開口が備えられうる。

【0043】図 8 と図 9 に示した形態の空気供給構造は、一つの空気供給装置で十分量の 2 次清浄空気が供給できないとか、またはウェーハプロセス領域 131 の圧力をウェーハ移送領域 132 に対して希望の程度の差を有するように上昇できない時に適用できる。さらに、このような空気供給構造は振動分散効果を有するため、ウェーハプロセス領域 131 が振動に非常に敏感なウェーハ露光領域の時に適用されることが望ましく、図 5 ～図 7 に示したマイクロエレクトロニクス製造システムに適用できる。

【0044】図 10 は図 7 に示したような清浄空気流動

構造を有するマイクロエレクトロニクス製造システムの概略的な構造を示す。図10を参照すれば、壁体104によりサービス領域120と作業領域110が区画されているクリーンルーム100の上下に上部プレナム200と下部プレナム300が位置する。クリーンルーム100と上部プレナム200との間には空気フィルター201が設けられたブラインドパネル202が備えられている。クリーンルーム100の底に該当する回折格子103は、下部プレナム300に設けられた柱301により支持されている。

【0045】露光装置130はウェーハ移送領域132とウェーハプロセス領域131とを具備する。ウェーハ移送領域132は作業領域110に隣接し、ウェーハ移送領域132と作業領域110の間にはウェーハが搭載されたポート90が通過するポートゲート133が備えられ、ポートゲート133にはこれを開閉するドア133aが設けられている。ウェーハ移送領域132には、ポート90からウェーハを取出し、これをウェーハゲート134を通じてウェーハプロセス領域131にローディングするロボット80が設けられている。ロボット80はウェーハのローディングと共に、作業済みのウェーハを再びポート90に復帰させるアンローディング作業を遂行する。

【0046】ウェーハプロセス領域131ではレチクルによる露光が実施される。レチクルは後述するレチクルステージから供給される。図示しない空気供給装置は、ウェーハ移送領域132とウェーハプロセス領域131に清浄空気を供給する。空気供給装置は上部プレナムに近い作業領域110の上部から清浄空気を吸入した後、これを物理的および／または化学的にフィルタリングし、これをウェーハプロセス領域131、ウェーハ移送領域132に供給する。本発明によって、ウェーハプロセス領域131にさらに多くの清浄空気が供給されて、ウェーハプロセス領域131の圧力がウェーハ移送領域132の圧力に比べて高く維持される。

【0047】ウェーハ移送領域132で、図7の説明で言及された形態の空気排出経路700がウェーハ移送領域132と下部プレナム300を直接連結する。ウェーハ移送領域132の下部に備えられた空気排出経路700は回折格子103に近く位置している。前述したように、下部プレナム300は作業領域110とサービス領域120を通過した全ての清浄空気を回収するものであって、非常に低い圧力を維持している。従って、だいぶ高い圧力を維持しているウェーハ移送領域132が下部プレナム300と直結しているので、ウェーハ移送領域132の空気は下部プレナム300に速かに流動する。

【0048】図10で矢印はクリーンルーム100内における清浄空気の流動方向を示す。ウェーハプロセス領域131からの清浄空気が、ウェーハプロセス領域131の周囲に形成された開口および／またはウェーハゲ

ート134を通じてサービス領域120およびウェーハ移送領域132に流動する。ウェーハ移送領域132への清浄空気は、ウェーハプロセス領域131からだけでなく作業領域110からも流入される。ウェーハ移送領域132に流入された清浄空気は、非常に低い圧力を維持する下部プレナム300に空気排出経路700を通じて排出される。

【0049】従って、ウェーハプロセス領域131が希望する高い清浄度を維持してパーティクルによるウェーハの汚染が防止される。言い換えれば、ウェーハプロセス領域131の圧力をウェーハ移送領域132の圧力に比べて高く維持することによって、ウェーハ移送領域132から発生したパーティクルがウェーハプロセス領域131に流入されることが防止される。特に、多量のパーティクルが発生するウェーハ移送領域132の清浄空気が、ウェーハプロセス領域131だけでなく作業領域110にも流入されず下部プレナム300に直ぐに排出され、ウェーハ移送領域132から発生したパーティクルによるクリーンルーム100の汚染が効果的に防止される。以上のような構造のマイクロエレクトロニクス露光装置において、図6に示したような構造の強制排出装置をウェーハ移送領域132と作業領域110の間に備えることができる。

【0050】図11を参照すれば、ウェーハ移送領域132と作業領域110を隔離している壁体104の上部側にドア133aを有するポートゲート133が備えられ、その下部の内側に送風装置601が結合されている。送風装置601に対応する壁体の部分に空気流通のための貫通孔111が多数形成されている。送風装置601は、ウェーハ移送領域132の空気およびこれに含まれたパーティクルを強制的に作業領域110に排出する。

【0051】図12と図13は、空気供給手段として2つの空気供給装置が適用されうる露光装置の全体構造を概略的に示す。図12を参照すれば、ウェーハプロセス領域131とウェーハ移送領域132がドア134aが備えられたウェーハゲート134により連結され、この上に露光に必要なレチクルまたはマスクを提供するレチクルステージ領域135が備えられている。レチクルステージ領域135には、露光用フィルムとしての複数のレチクル137と前記レチクル137を露光位置にローディングおよびアンローディングするロボット138が備えられる。

【0052】第1空気供給装置501から清浄空気が、ウェーハプロセス領域131、ウェーハ移送領域132そしてレチクルステージ領域135に供給される。第1空気供給装置501は第2空気供給装置502と一定距離を隔てて設けられ、作業領域110から空気を供給され、これを内部で物理的および／または化学的に2次浄化する。露光装置は振動等に敏感なため、サービス領域

132の底部材320から離隔した独立した防振ベース310上に設けられる。

【0053】露光装置に隣接している第2空気供給装置は下部プレナム300またはサービス領域120から清浄空気を吸入し、内部で2次浄化された清浄空気をウェーハプロセス領域131に供給する。

【0054】図13に示した実施例によれば、第2空気供給装置502で2次浄化された清浄空気は第1空気供給装置501に供給される。第1空気供給装置501はウェーハプロセス領域131、ウェーハ移送領域132そしてレチクルステージ領域135に空気を供給する。この時に第1空気供給装置は物理的および／または化学的空気浄化機能を有し、第2供給装置は物理的空気浄化機能を有するようにすることが望ましい。

【0055】図12と図13に示したように、空気流通できる空気流通経路116がウェーハ移送領域132と作業領域110との間で下部プレナム300側に近く備えられている。従って、空気流通経路116を通じてウェーハ移送領域132の空気が作業領域110に排出されるためには、ウェーハ移送領域132の圧力が作業領

域110の圧力に比べて高いべきである。またウェーハ移送領域132よりウェーハプロセス領域131の圧力が高いべきである。レチクルステージ領域135にパーティクルの発生原因のロボット138が備えられているので、パーティクルを作業領域110に排出する必要がある。このためにウェーハステージ領域135の圧力を作業領域の圧力より高くして、ウェーハステージ領域135の空気をレチクルドア136の周辺に存在する間隙や他の開口を通じて作業領域110に排出させることが望ましい。

【0056】前記のような各領域間の圧力差は、前述したように第1、第2空気供給装置501、502による空気供給量の調節によって調整できる。

【0057】従来の露光装置と本発明に係る前述したような構造を有する露光装置に付着されるパーティクルの数、特にウェーハプロセス領域131内のパーティクルの数は実際のプロセス条件に準ずる実験により表1のように得られた。

【0058】

【表1】

	サンプル1	サンプル2	サンプル3	サンプル4
従来の露光装置	53	25	38	29
本発明の露光装置	0	0	1	0

【0059】表1の実験結果は5インチウェーハに對することであって、数値は各サンプルウェーハに付着された0.1 μ m以上の大きさを有するパーティクル数を示す。このような結果は、ウェーハ移送領域からウェーハプロセス領域への空気逆流動に従うウェーハ汚染の深刻性を示す。従来にはウェーハ利用領域からウェーハプロセス領域に空気が逆流動することに対する考察がなく、従って空気逆流動に対するいかなる積極的な解決策の研究もなされなかった。

【0060】図14は図12および図13に示した露光装置において、ウェーハプロセス領域とウェーハ移送領域との円滑な空気流通を図りながらも外光の流入を効果的に遮断するためのドア134aの正面図であり、図15は図14の側面図である。

【0061】図14と図15を参照すれば、ウェーハプロセス領域131とウェーハ移送領域132を隔離する壁体140にウェーハゲート134が備えられ、ウェーハゲート134にこれを開閉する一組のドア134aが設けられている。ドア134aにはウェーハの通過のためのスリット134cが形成されている。そして、各ドア134aの下部側には空気の流通を可能にすると同時に、光の流入を遮断するルーバ134bが設けられている。ルーバ134bは、ドア134aの平面に対して所定角度にその平面が傾いている複数の窓格子134dが多数並んで配置されている構造を有する。このような構

造によれば、ウェーハプロセス領域131からウェーハ移送領域132の下方に向けて傾いた方向への空気の流通は可能であり、ウェーハ移送領域132からの光は遮断される。

【0062】図16に示したように、窓格子134dに回転軸を備え、これをドアに回転自在に支持させることによって、窓格子134cの回転方向に従って空気の流通が許容または遮断できる。

【0063】図17はウェーハ移送領域132におけるパーティクル発生を最大限抑制するための構造を有する露光装置の一部を示す。図17に示したように、ウェーハを搭載したポート806が安着されるポートステージ805がウェーハ移送領域132内に備えられる。ポートステージ805に隣接してウェーハリフタ900と第1ウェーハ移送ロボット801とが位置する。第1ウェーハ移送ロボット801はレール802上に設けられてレール802を通して往復移動できるようになっている。第1ウェーハ移送ロボット801はウェーハリフタ900に隣接設置され、ウェーハをウェーハポート806からウェーハリフタ900の安着部901およびその反対に移送する。ウェーハステージ領域131内にはウェーハリフタ900の安着部901に位置するウェーハをウェーハステージ領域131およびその反対に移送する第2ウェーハ移送ロボット811が位置する。

【0064】ウェーハリフタ900は図18に示したよ

うに、一つのウェーハが装着される装着部 9 0 1 がその上段部に備えられた昇下降体 9 0 2 と、昇下降体 9 0 2 に動力を提供する胴体 9 0 4 とを有する。ウェーハリフタの胴体 9 0 4 は所定容積のケース 9 0 5 内に收容されている。ケース 9 0 5 の内部空間は外部の真空源 9 0 6 に連結されて、ウェーハリフタ 9 0 0 の胴体から発生したパーティクルが真空源により外部に排出される。

【0 0 6 5】このような構造のウェーハリフタ 9 0 0 はケース 9 0 5 により保護されているため、胴体 9 0 4 から発生したパーティクルがウェーハ移送領域 1 3 2 の空間に流れ出ることが防止される。

【0 0 6 6】

【発明の効果】以上、説明したように、ウェーハ移送領域からウェーハプロセス領域に空気が逆流することを防止するために、ウェーハに対する所定のプロセスがなされるウェーハプロセス領域の圧力をウェーハ移送領域の圧力より高く維持する。このような空気逆流を防止するために維持される領域間の圧力差は各々に供給される清浄空気量により調節できる。望ましくは、ウェーハプロセス領域の圧力より低い圧力を有するウェーハ移送領域内の清浄空気を作業領域または下部プレナムに排出させることによって、ウェーハ移送領域内の空気滞留を防止して空気滞留によるパーティクルの蓄積を防止する。

【0 0 6 7】このようなことを適用する本発明に係るマイクロエレクトロニクス製造システムのクリーニング方法とマイクロエレクトロニクス製造システムは、今まで具体的に説明された露光装置以外にマイクロエレクトロニクス素子の製造に適用される多くのシステムに適用できる。本発明によれば、表 1 に示したように、ウェーハに対するパーティクルの付着が減少若しくは極小化され、さらにこれを除去することによってマイクロエレクトロニクス素子等の収率が増進できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来のマイクロエレクトロニクス製造システムのレイアウトを示す平面図である。

【図 2】従来のマイクロエレクトロニクス製造システムのレイアウトを示す側面図である。

【図 3】従来のマイクロエレクトロニクス製造システムの清浄空気の流動状態を示す図である。

【図 4】図 3 に示した形態の清浄空気の流動構造を有する従来の露光システムの概略的な構造図である。

【図 5】本発明に係るクリーニング方法および装置の第 1 実施例に係るマイクロエレクトロニクスシステムの垂直的な構造を示す図である。

【図 6】本発明に係るクリーニング方法および装置の第 2 実施例に係るマイクロエレクトロニクスシステムの垂直的な構造を示す図である。

【図 7】本発明に係るクリーニング方法および装置の第 3 実施例に係るマイクロエレクトロニクスシステムの垂直的な構造を示す図である。

【図 8】本発明に係るクリーニング方法および装置の第 4 実施例に係るマイクロエレクトロニクスシステムの垂直的な構造を示す図である。

【図 9】本発明に係るクリーニング方法および装置の第 5 実施例に係るマイクロエレクトロニクスシステムの垂直的な構造を示す図である。

【図 1 0】図 7 に示した清浄空気の流動構造を有するマイクロエレクトロニクス露光システムの概略的な垂直構造図である。

【図 1 1】本発明に係るマイクロエレクトロニクスシステムおよび方法の実施例に適用される清浄空気排出装置の実施例を示す図である。

【図 1 2】本発明に係るマイクロエレクトロニクスシステムおよび方法の実施例に適用される露光装置の第 1 実施例の垂直構造を示す図である。

【図 1 3】本発明に係るマイクロエレクトロニクスシステムおよび方法の実施例に適用される露光装置の第 2 実施例の垂直構造を示す図である。

【図 1 4】本発明に係るマイクロエレクトロニクスシステムおよび方法の実施例に適用されるウェーハゲートの正面図である。

【図 1 5】図 1 4 に示したウェーハゲートの断面図である。

【図 1 6】図 1 4 に示したウェーハゲートのルーバの側面図である。

【図 1 7】本発明に係るマイクロエレクトロニクスシステムおよび方法の実施例に適用される露光装置の第 3 実施例の垂直構造を示す図である。

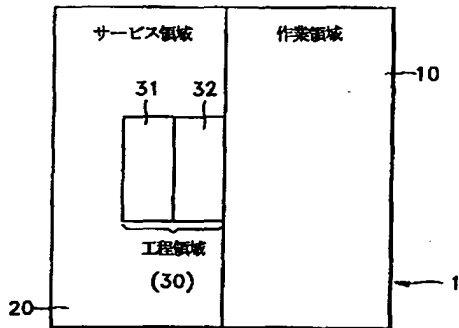
【図 1 8】本発明に係るマイクロエレクトロニクスシステムおよび方法の実施例に適用されるものであって、図 1 7 に示した露光装置のウェーハリフタの概略的な斜視図である。

【符号の説明】

1 0 4	壁体
1 1 0	作業領域
1 1 4 b	ポートゲート
1 2 0	サービス領域
1 3 1	ウェーハプロセス領域
1 3 1 a	開口
1 3 2	ウェーハ移送領域
1 3 2 a	ウェーハゲート
2 0 0	上部プレナム
3 0 0	下部プレナム
5 0 0	空気供給装置

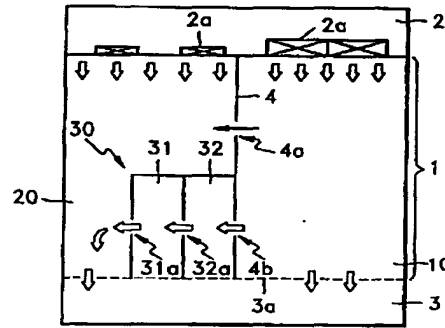
【図 1】

(従来の技術)

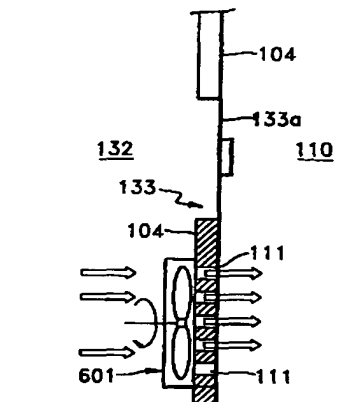


【図 2】

(従来の技術)

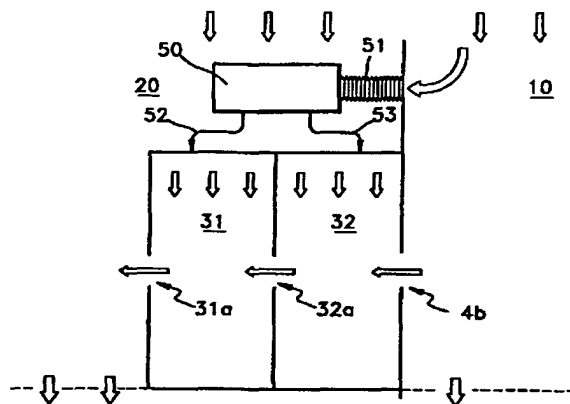


【図 11】

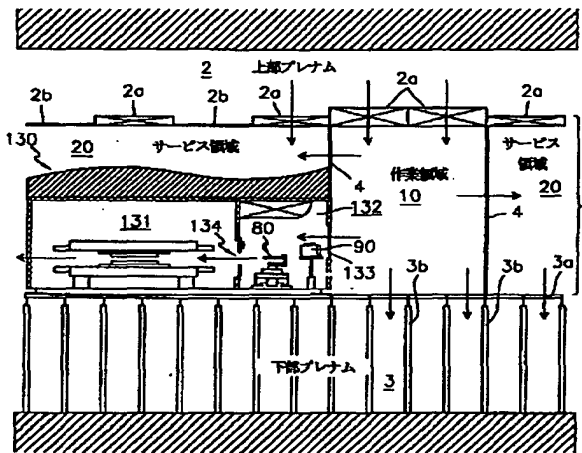


【図 3】

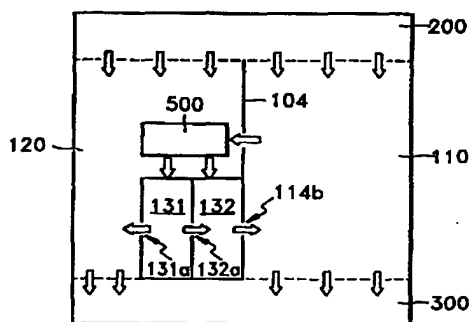
(従来の技術)



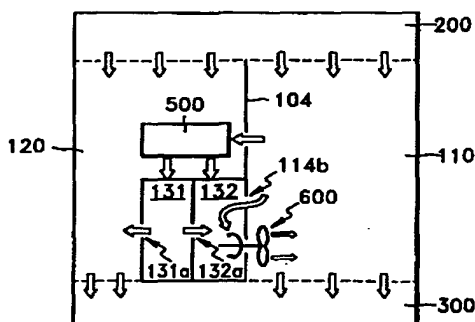
【図 4】



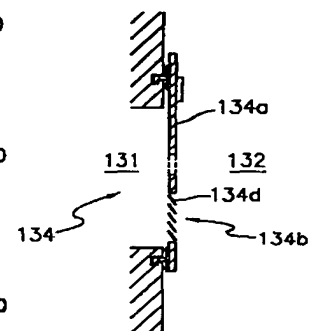
【図 5】



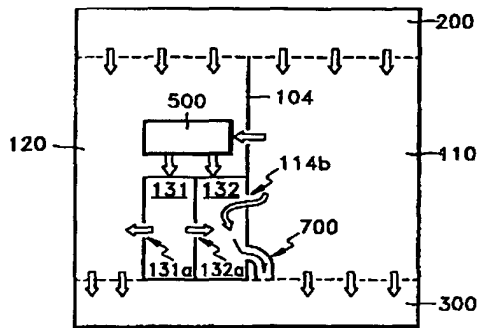
【図 6】



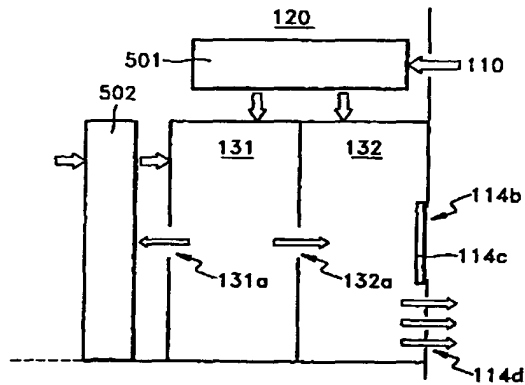
【図 15】



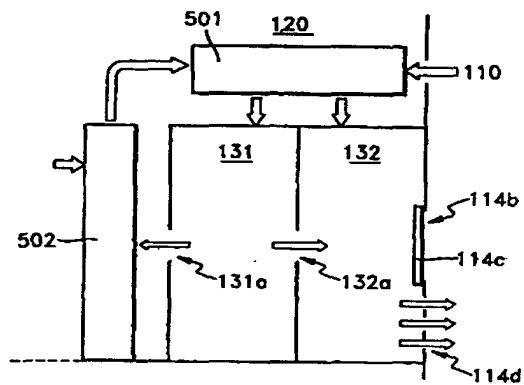
【図 7】



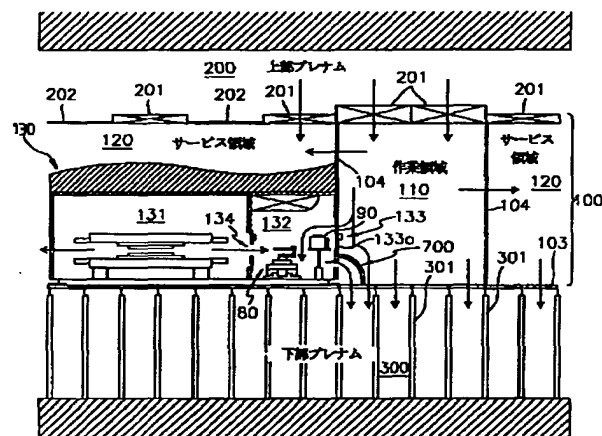
【図 8】



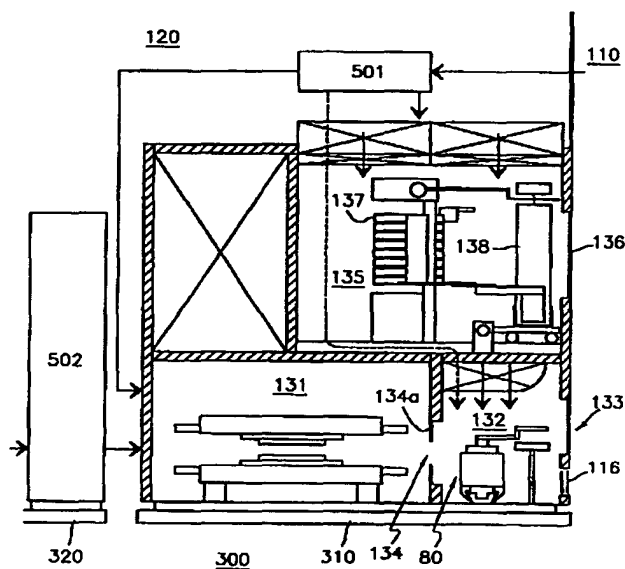
【図 9】



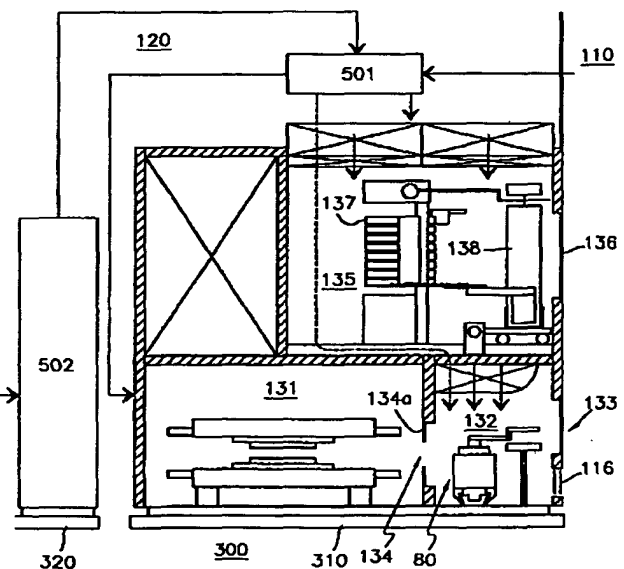
【図 10】



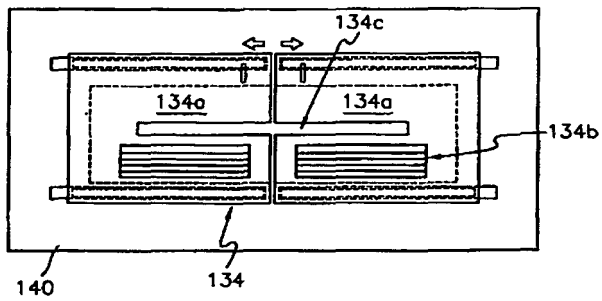
【図 12】



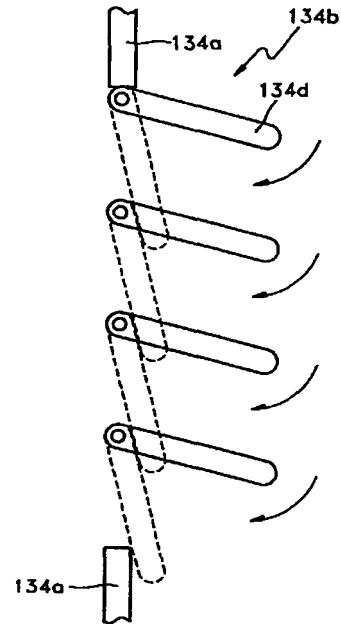
【図 13】



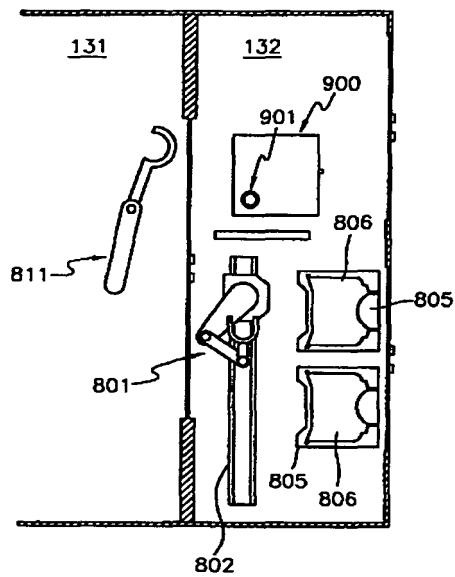
【図 14】



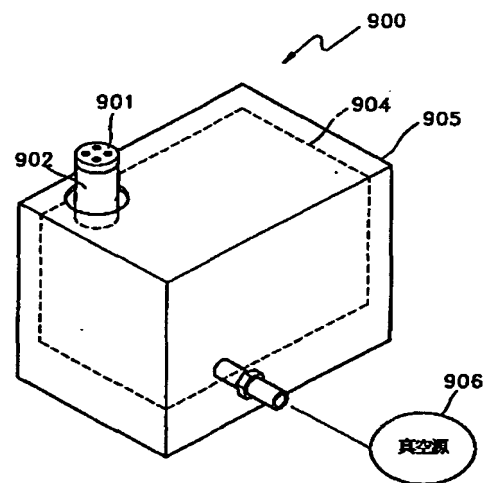
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72) 発明者 吳 昶旭
大韓民国京畿道龍仁市器興邑農書里山24番
地

(72) 発明者 李 康埴
大韓民国京畿道龍仁市器興邑農書里山24番
地